

⑩ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

DE 198 35 893 A 1

⑪ Int. Cl. 7:

H 03 H 7/46

H 04 Q 7/32

H 04 B 1/38

H 04 B 1/50

B1

⑫ Aktenzeichen: 198 35 893.8  
⑬ Anmeldetag: 7. 8. 1998  
⑭ Offenlegungstag: 17. 2. 2000

⑮ Anmelder:

Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ),  
Stockholm, SE

⑯ Vertreter:

HOFFMANN EITLE, 81925 München

⑰ Erfinder:

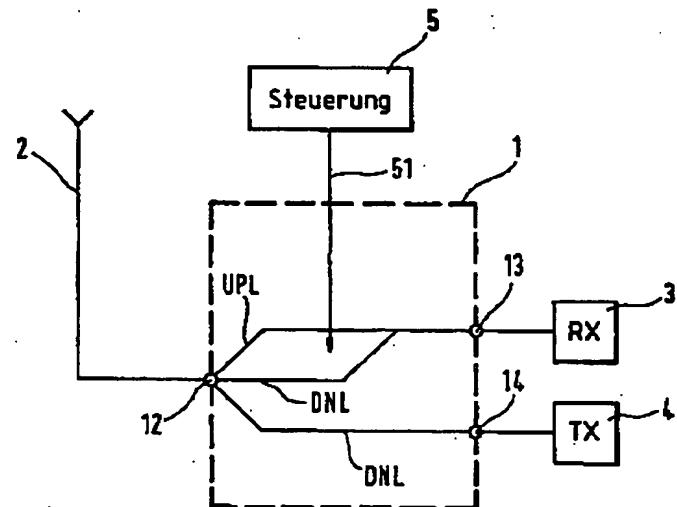
Meixner, Michael, 90491 Nürnberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑲ Steuerbares Filter

⑳ Die vorliegende Erfindung betrifft ein steuerbares Filter (1), das zwischen einer Antenne einerseits und einem Empfänger und Sender andererseits plaziert ist, derart, daß sich der Empfangszweig zwischen zwei Filtercharakteristiken schalten läßt. Hierdurch kann eine einfache Einrichtung vorgesehen werden, die einen Simplexempfang in dem Sendeband ermöglicht. Dieses Filter wird vorzugsweise als EingangsfILTER in dem Festteil (FP) eines schnurlosen Telefonsystems und/oder in einer Mobilstation eingesetzt, um hierdurch die Mobilstation mit Walkie-Talkie-Fähigkeiten zu versehen.



DE 198 35 893 A 1

Best Available Copy

DE 198 35 893 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein steuerbares Filter, das zwischen einer Antenne einerseits und einem Empfänger und einem Sender andererseits eingeschaltet ist, beispielsweise ein Eingangsfilter für eine Kommunikationseinrichtung, z. B. ein Sprechfunkgerät.

Vor kurzem wurden Telefonsysteme vorgeschlagen, die die Eigenschaften zellulärer Telefonsysteme und schnurloser Telefonsysteme kombinieren. Eine derartige Anordnung ist schematisch in Fig. 5 gezeigt. Anhand von Fig. 5 lässt sich erkennen, daß das schnurlose Telefonsystem (cordless telephone system, CTS) aus einem sogenannten Festteil (fixed part, FP) und einem mobilen Handgerät MS besteht. Die Kommunikation zwischen dem Festteil FP und dem mobilen Handgerät erfolgt über ein Aufwärtsstreckenband (up-link band), das dem Sender TX des mobilen Teils und dem Empfänger RX des Festteils zugeordnet ist. Gleichermaßen ist ein sich von dem Aufwärtsstreckenband unterscheidendes Abwärtsstreckenband (down-link band) vorgesehen, das dem Sender TX des Festteils FP und dem Empfänger RX des mobilen Teils zugeordnet ist.

Ferner kann der mobile Teil MS auch mit der Basistransceiverstation BTS kommunizieren, die zu einem zellulären Netz gehört. Ein derartiges Doppelmodus-Handgerät wird typischerweise so gesteuert, daß er mit dem Festteil des schnurlosen Systems dann kommuniziert, wenn er sich in dem Bereich der Feststation befindet, und andernfalls mit dem zellulären System kommuniziert. Hierdurch ergeben sich für einen Anwender des Handgeräts als Vorteile geringere Kosten im Zusammenhang mit dem schnurlosen Telefon, das mit dem öffentlichen Fernsprechwählnetz PSTN (public switched telephone network) dann verbunden ist, wenn es sich im Bereich der Feststation des schnurlosen Telefons aufhält, und andererseits dagehend, daß er immer ein betriebsbereites Telefon hat, zumindest solange, wie sich der Anwender im Bereich der Basistransceiverstation BTS bewegt.

Die Kommunikationsbänder für die Basistransceiverstation BTS und den mobilen Hörer MS entsprechen exakt denjenigen zwischen dem mobilen Handgerät MS und dem Festteil FP des schnurlosen Telefons, wie sich wiederum anhand von Fig. 5 erkennen läßt. Es ist zu erwähnen, daß der Begriff "Aufwärtsstrecke" im Kontext dieser Anmeldung eine Kommunikation ausgehend von der mobilen Einrichtung beschreibt, und daß der Begriff "Abwärtsstrecke" eine Kommunikation zu der mobilen Einrichtung beschreibt.

Bei der oben beschriebenen Art von System ist eine genaue Überwachung und eine gründliche Auswahl von Betriebsfrequenzen erforderlich, derart, daß die Kommunikation zwischen einer vorgegebenen Mobilstation MS und einem schnurlosen Festteil nicht mit der Kommunikation in dem zellulären System interferiert. Üblicherweise wird diese Art von Frequenzverwaltung durch die Mobilstation durchgeführt, die entsprechende Information von der Basistransceiverstation empfängt, wie anhand eines in Fig. 5 von der Basistransceiverstation zu der Mobilstation verlaufenden gestrichelten Pfeil entlang der Abwärtsstrecke dargestellt. Die Mobilstation informiert anschließend in entsprechender Weise den Festteil, wie anhand eines gestrichelten Pfeils entlang der Aufwärtsstrecke zwischen der Mobilstation und dem Festteil dargestellt.

Bei dieser üblichen Vorgehensweise besteht jedoch ein Problem dagehend, daß eine Interferenz nichts desto Trotz auftreten kann, insbesondere wenn eine Umstellung der zellulären Frequenzen stattfindet, während keine Mobilstation bei dem schnurlosen Telefonsystem angemeldet ist, und demnach kann der Festteil des schnurlosen Telefonsy-

stems nicht über die Umstellung informiert werden. In diesem Fall führt der Festteil die Übertragung auf denselben Leitkanal (beacon channel; dieser bildet das CTS-Äquivalent zu dem Sendesteuerkanal BCCH in GSM) durch, und demnach interferiert er möglicherweise mit dem Verkehr in dem zellulären Netz.

Demnach ist es wünschenswert, zu ermöglichen, daß der Festteil FP des schnurlosen Telefonsystems auch Information von der Basistransceiverstation empfängt. Eine Möglichkeit zum Erzielen einer derartigen Kommunikation ist in Fig. 6 dargestellt, gemäß der in dem Festteil eine zusätzliche Empfangsfähigkeit in dem Abwärtsstreckenband vorgesehen ist, um hierdurch in der Lage zu sein, ebenfalls Abwärtsstreckenübertragungen zu empfangen, die von den Basistransceiverstationen gesendet werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung einer Einrichtung zum Ermöglichen der oben beschriebenen Art von Kommunikation, die gleichzeitig kostengünstig und wirksam ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein steuerbares Filter zum Einfügen zwischen einer Antenne auf der einen Seite und einem Empfänger und einem Sender auf der anderen Seite, mit einem ersten Anschluß, der zu der Antenne führt, einem zweiten Anschluß, der zu dem Empfänger führt, und einem dritten Anschluß, der zu dem Sender führt, derart, daß das steuerbare Filter so steuerbar ist, daß es selektiv mindestens eine erste und zweite Filtercharakteristik hinsichtlich der Frequenz zwischen dem ersten Anschluß und dem zweiten Anschluß aufweist.

Die Grundstruktur der Erfindung ist in Fig. 8 gezeigt, in der 1 das steuerbare Filter bezeichnet, 2 eine Antenne, 3 einen Empfänger, 4 einen Sender, 12 den ersten Anschluß oder Antennenanschluß, 13 den zweiten Anschluß oder Empfängeranschluß, 14 den dritten Anschluß oder Sendean- schluß, 5 eine Steuerschaltung und 51 ein Steuersignal.

Wie zu erkennen ist, besteht das Grundkonzept der Erfindung im Aufspalten des Signals von oder zu der Antenne entlang dreier Pfade mit Filtercharakteristiken, derart, daß zwei der drei Pfade rekombiniert werden. Insbesondere bestimmt – wie dargestellt – das Steuersignal 51, ob der Aufwärtsstreckenpfad zwischen den Anschlüssen 12 und 13 oder der Abwärtsstreckenpfad ausgewählt wird, derart, daß jeder Pfad seine eigene Frequenzcharakteristik aufweist. Hierdurch weist beispielsweise ein Festteil für ein schnurloses Telefon, bei dem ein derartiges Filter als Eingangsfilter eingesetzt wird, eine Empfangs- und Sendefähigkeit in dem Abwärtsstreckenband auf, und er behält seine Empfangsfähigkeit in dem Aufwärtsstreckenband bei, jedoch erfordert er nichts desto Trotz lediglich einen Empfänger und einen Sender. In anderen Worten ausgedrückt, kann in einer Kommunikationseinrichtung, die den oben beschriebenen Filter einsetzt, ein Simplexbetrieb (Hörmodus) vorgesehen sein, ohne daß eine zusätzliche Empfangs- oder Sendevorrichtung erforderlich ist.

Es sollte erwähnt werden, daß die oben beschriebene Filtereinrichtung nicht auf den Einsatz in dem Festteil eines schnurlosen Telefonsystems begrenzt ist. Vielmehr ist die Anwendung bei jedem Kommunikationssystem möglich, das vorteilhafterweise den oben erwähnten Simplexhörbetrieb einsetzen kann. Beispielsweise besteht eine weitere vorteilhafte Anwendung des steuerbaren Filters gemäß der vorliegenden Erfindung in mobilen Handgeräten, die in Übereinstimmung mit einem vorgegebenen Mobilstandard funktionieren, derart, daß der Einsatz des erfundungsgemäßen Filters als Eingangsfilter das Bereitstellen einer Walkie-Talkie-Funktion ermöglicht, d. h. daß zwei Handgeräte direkt miteinander ohne Wechselwirkung mit dem zellulären System kommunizieren können. Dies wird wiederum ohne

Hinzufügen eines zweiten Empfängers und eines zweiten Senders bei der Mobilstation erreicht, sondern vielmehr dadurch, daß ermöglicht wird, daß die Mobilstation mit einer Empfangs- und Sende-fähigkeit in einem gemeinsamen Band ausgestattet ist, beispielsweise durch einen zweiten Empfangspfad in dem Aufwärtsstreckenband.

Ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung ergibt sich anhand der Beschreibung detaillierter Ausführungsformen, derart, daß die Beschreibung auf die beiliegende Zeichnung Bezug nimmt; es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4 schematisch einen steuerbaren PIN-Diodenschalter;

Fig. 5 ein erläuterndes Diagramm zum Darstellen der Übertragung und des Empfangs entlang von Aufwärtsstrecken und Abwärtsstrecken für eine Mobilstation, die mit einem zellularen Netz kommunizieren kann, sowie dem Festteil eines schnurlosen Telefonsystems;

Fig. 6 ein Diagramm auf der Grundlage von Fig. 5, bei dem zusätzlich eine Empfangsfunktion in dem Abwärtsstreckenband bei dem Festteil des schnurlosen Telefonsystems dargestellt ist;

Fig. 7a schematisch ein Duplexfilter;

Fig. 7b schematisch ein aktiv geschaltetes Filter; und

Fig. 8 eine Grundstruktur der vorliegenden Erfindung.

Nachfolgend werden zahlreiche Ausführungsformen des in Fig. 8 gezeigten grundlegenden Filteraufbaus dargestellt. Im Hinblick auf Komponenten werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorzugsweise Duplexfilter eingesetzt, die selbst bekannt sind, sowie aktiv gesteuerte Schalter, beispielsweise Sende/Empfangsschalter (T/R-Schalter), die für sich genommen ebenfalls in dem Gebiet des Filteraufbaus bekannt sind.

Ein Duplexfilter ist schematisch in Fig. 7a gezeigt, und ein übliches Eingangsfilter mit einem T/R-Schalter und getrennten Filtern ist in Fig. 7b gezeigt. Der Duplexfilter nach Fig. 7a weist eine Bandpaßeigenschaft zwischen der Antenne und dem Empfänger auf, sowie eine Tiefpaßeigenschaft zwischen der Antenne und dem Sender. Wie zu erkennen ist, wird das Duplexfilter nicht aktiv gesteuert, und es ermöglicht zwei Funktionen in einem, insbesondere führt es ein Filtern und Aufteilen des Signals durch. Im Kontext dieser Beschreibung betrifft der Begriff Duplexfilter jeden Aufbau mit diesen Eigenschaften.

Bei der in Fig. 7b gezeigten Anordnung wird das Aufteilen durch den T/R-Schalter erzielt und das Filtern durch die getrennten, einzelnen Filter, die – wie im Fall nach Fig. 7a – eine Bandpaßeigenschaft im Empfangszweig und eine Tiefpaßeigenschaft im Sendezweig aufweisen.

Die Stärken der Duplexfilter liegen in der guten Isolierung zwischen den Sende- und Empfangszweigen, sowie einer Anpassung auf  $50\ \Omega$ , so daß wenig externe Komponenten erforderlich sind, sowie der bereits erwähnten Doppelfunktion zum Filtern und Aufteilen. Ein Schwachpunkt der Duplexfilter liegt in erhöhten Komponentenkosten. Die Stärken des aktiv geschalteten Filters nach Fig. 7b, bei dem in dem T/R-Schalter beispielsweise PIN-Dioden als Schaltelemente zum Einsatz kommen, bestehen in einem niedrigen Einfügungsverlust, geringen Komponentenkosten und einer Flexibilität aufgrund des Einsatzes zweier getrennter Filter jeweils für den Übertragungszweig und den Empfangszweig. Die Schwäche liegt in der geringen Isolation der beiden Zweige, wodurch typischerweise zusätzlicher Schaltungsaufwand erforderlich ist.

Eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung

ist in Fig. 1 gezeigt. Elemente, die den bereits in Fig. 8 gezeigten entsprechen, sind anhand derselben Bezugszeichen bezeichnet, und sie werden hier nicht erneut beschrieben. Wie sich erkennen läßt, nützt die erste Ausführungsform 5 eine steuerbare Schaltvorrichtung 17 zum Aufspalten der Antennenverbindung 12 in drei Zweige, und sie nützt ein Duplexfilter 15 für das Wiedervereinigen der beiden Zweige, die den Empfang betreffen, d. h. den Aufwärtsstrecken-Empfangszweig und den Abwärtsstrecken-Empfangszweig. Weiterhin ist ein Filter 16 vorgesehen, zum Erzeugen der gewünschten Filtercharakteristik zwischen dem Antennenanschluß 12 und dem Sendeanschluß 14 des steuerbaren Filters 1.

Vorzugsweise ist die Filtercharakteristik des Filters 16 so 15 ausgebildet, daß sie mit der Filtercharakteristik des Abwärtsstreckenzweiges übereinstimmt, der zu dem Empfänger 3 führt, d. h. der Filtercharakteristik zwischen den Anschlüssen 151 und 153 des Duplexfilters 15. Beispiele für unterschiedliche Eigenschaften im Fall eines Doppelmodus 20 und schnurlosen sowie eines zellularen Systems in Übereinstimmung mit GSM bestehen darin, daß das Filter zwischen den Anschlüssen 151 und 152 eine Bandpaßeigenschaft mit einer Mittenfrequenz um 902,5 MHz aufweist, daß die Filtercharakteristik zwischen den Anschlüssen 151 und 153 eine Bandpaßeigenschaft mit einer Mittenfrequenz um 947,5 MHz aufweist und daß die Filtercharakteristik des Filters 16 ein Tiefpaß mit einem Schwellwert von 960 MHz ist. Es ist jedoch zu erwähnen, daß dies lediglich Beispiele im Kontext der vorliegenden Ausführungsform sind, und daß 25 das Filter der vorliegenden Erfindung jede geeignete oder gewünschte Filtercharakteristik in den gegebenen Zweigen einsetzen kann, in Übereinstimmung mit dem handzuhabenden Problem. Jedoch ist es aufgrund der Tatsache, daß die bevorzugte Anwendung der vorliegenden Erfindung bei einem Festteil eines schnurlosen Telefonsystems und/oder einer Mobilstation liegt, vorzuziehen, daß die einzelnen Elemente und Schaltungen für eine Funktion in einem HF-Frequenzbereich von 500 MHz bis 6000 MHz entworfen sind.

Das Schaltelement 17 kann jede geeignete oder gewünschte Schaltung sein, die die Grundanforderungen für die Aufteilung eines Signals erfüllen. Beispielsweise ist ein Schalter mit Einsatz von PIN-Dioden als Schaltelemente möglich, und in diesem Fall ist das Steuersignal ein geeigneter Strom zu jeder der Dioden, oder GaAs-FET-Transistoren 30 können als Schaltelemente eingesetzt werden, und in diesem Fall wird eine geeignete Gate-Spannung als Steuersignal zum Setzen der Transistoren in einen Übertragungs- oder Blockierzustand benutzt. Es ist zu erwähnen, daß beide dieser Schalttechniken im Stand der Technik gut bekannt sind, und sie deshalb hier nicht erläutert werden müssen.

Gleichermaßen können die einzelnen Filter 15 und 16 in jeder geeigneten oder gewünschten Weise vorgegeben sein, z. B. in Übereinstimmung mit bekannten Techniken für vorgegebene Frequenzbereiche. Beispielsweise sind in dem oben erwähnten Frequenzbereich um 1000 MHz SAW-Filter (akustische Oberflächenwellenfilter) allgemein bekannt und geeignet. Natürlich läßt sich jede andere geeignete Technik für den vorgegebenen Frequenzbereich einsetzen, da die Erfindung nicht auf irgendeine spezifische Art von 45 Filtertechnik begrenzt oder ausgerichtet ist.

Durch den Einsatz eines Duplexfilters 15 in der Struktur der ersten Ausführungsform, d. h. eines passiven Filters, das die Doppelfunktion zum Aufteilen und Filtern erfüllt, ist der Einsatz von Schaltern zum Aufspalten auf beiden Seiten des Filters 1 nicht erforderlich. In anderen Worten ausgedrückt, müßte dann, wenn anstelle des Filters 15 zwei getrennte Filter von derselben Art wie das Filter 16 eingesetzt werden müßten, ein zusätzlicher gesteuerter Schalter bei dem An-

schluß 13 eingefügt werden, da andernfalls eine direkte Verbindung zweier derartiger getrennter Filter mit unterschiedlichen Filtercharakteristiken zu einer unbestimmten Funktion führen würde, da die Eingangsimpedanz eines einzelnen Filters lediglich innerhalb von dessen Durchgangsbereich spezifiziert ist. Zusätzlich werden in dem Fall, daß Schalter unter Einsatz von PIN-Dioden bei dem oben erwähnten hypothetischen Aufbau einzusetzen wären, unter Steuerung der PIN-Dioden mit einem Strom, zusätzliche Gleichstrom-Bypasselemente parallel zu den getrennten Filtern erforderlich, so daß derselbe Diodenstrom für die Schalter auf beiden Seiten eingesetzt werden könnte, um den Stromverbrauch und die Steuerschaltung zu minimieren.

Die oben beschriebene Schaltung gemäß der ersten Ausführungsform vermeidet all diese Probleme.

Weiterhin besteht ein Vorteil der Anordnung des Duplexfilters 15 bei dem Empfängeranschluß 13 des Filters 1 in der Tatsache, daß hierdurch eine Spezifikation im Hinblick auf eine hohe Eingangsleistung für das Duplexfilter nicht erforderlich ist. Dies ist durch die Tatsache bedingt, daß beide durch das Duplexfilter bereitgestellten Bänder Empfangsbänder sind.

Eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 2 gezeigt. Bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 und 8 beschriebene Elemente sind durch dieselben Bezeichnungen bezeichnet, und sie werden nicht erneut beschrieben. Wie sich anhand der Fig. 2 erkennen läßt, besteht der Unterschied zu der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform in der Tatsache, daß das Duplexfilter 15 nun bei dem Antennenanschluß 12 des Filters 1 vorgesehen ist. Weiterhin ist eine Umschaltvorrichtung 18 vorgesehen, die sowohl als Aufwärtsstrecken/Abwärtsstrecken als auch als Sender/Empfänger-Schalter wirkt.

Um den Betrieb der in Fig. 2 gezeigten Schalter besser zu erklären, sei davon ausgegangen, daß das gezeigte Filter in dem Festteil eines schnurlosen Telefonsystems eingesetzt wird und daß deshalb ein Aufwärtsstrecken-Empfangszweig, ein Abwärtsstrecken-Empfangszweig und ein Abwärtsstrecken-Sendezweig vorzusehen sind. In diesem Zusammenhang kann bereits angemerkt werden, daß im Fall des Einsatzes des Filters in einer Mobilstation zum Bereitstellen von Walkie-Talkie-Merkmalen die Bezugnahmen "Aufwärtsstrecke" und "Abwärtsstrecke" in den Fig. 1, 2 und 3 einfach auszutauschen wären.

Unter erneuter Bezugnahme auf das Beispiel einer Anwendung bei dem Festteil eines schnurlosen Telefonsystems bildet das Duplexfilter eine Aufwärtsstreckencharakteristik zwischen den Anschlüssen 151 und 152 sowie eine Abwärtsstreckencharakteristik zwischen den Anschlüssen 151 und 153. Der steuerbare Schalter 18 ist derart ausgebildet, daß die Aufwärtsstrecken-Empfangscharakteristik dann gegeben ist, wenn der Anschluß 152 des Duplexfilters 15 mit dem Anschluß 13 des Filters verbunden ist, die Abwärtsstrecken-Empfangscharakteristik dann gegeben ist, wenn der Anschluß 153 des Duplexfilters 15 mit dem Anschluß 13 des Filters 1 verbunden ist, und die Abwärtsstrecken-Sendeigenschaft dann gegeben ist, wenn der Anschluß 153 mit dem Sendeanschluß 14 des Filters 1 verbunden ist.

Wie sich anhand dieses Betriebs erkennen läßt, kann das Filter 18 im wesentlichen jeden geeigneten oder gewünschten Typ aufweisen, jedoch weist es vorzugsweise eine relativ einfache Struktur auf, beispielsweise wie in Fig. 4 für den Fall der PIN-Dioden gezeigt, da lediglich die oben erwähnten drei Verbindungen schaltbar sein müssen.

Natürlich können, wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnt, GaAs-FET-Transistoren ebenfalls als Schaltelemente in der Steuerschaltung 18 eingesetzt werden.

Weiterhin hängen, wie im Fall nach Fig. 1, die in dem Du-

plexfilter 15 eingesetzten präzisen Filtercharakteristiken und Frequenzwerte von den einzelnen Prioritäten und Anforderungen ab, jedoch würde ein Beispiel für die Anwendung der oben erwähnten Mobilstationen und/oder des Festteils eines schnurlosen Telefonsystems vorzugsweise zu einem Filter 15 führen, das eine erste Bandpaßcharakteristik bei ungefähr 902,5 MHz für die Aufwärtsstrecke aufweist, sowie eine zweite Bandpaßcharakteristik bei ungefähr 947,5 MHz für die Abwärtsstrecke. Dies wären geeignete Frequenzen für ein GSM-System.

Obgleich die vorliegende Erfindung grundlegend in jedem Frequenzbereich angewendet werden kann, ist es vorzuziehen, daß sämtliche Filter und andere Elemente so ausgebildet sind, daß sie in einem Frequenzbereich zwischen 500 und 6000 MHz funktionieren.

Wie anhand der in Fig. 2 gezeigten Anordnung zu erkennen ist, kann das Filter 16 der ersten Ausführungsform (vgl. Fig. 1) für den Abwärtsübertragungszweig weggelassen werden. Entsprechend ermöglicht die zweite Ausführungsform den Vorteil von noch weniger Elementen, und sie spart daher Kosten und Raum.

Andererseits führt die Struktur nach Fig. 2 zu höheren Anforderungen an das Duplexfilter 15, da das Abwärtsstreckenfilter sowohl Empfangs- als auch Sendecharakteristiken aufweisen muß, d. h. eine erhöhte Energiespezifikation sowie die Dämpfung von Harmonischen. Wird die Verringerung der Anforderungen an das Duplexfilter 15 gewünscht, so kann die zweite Ausführungsform nach Fig. 2 in Übereinstimmung mit der dritten Ausführungsform modifiziert werden, wie in Fig. 3 gezeigt ist. Die dritte Ausführungsform nach Fig. 3 ist identisch zu der nach Fig. 2 mit der Ausnahme, daß zusätzlich ein Abwärtsstrecken-ÜbertragungsfILTER 19 zwischen dem Sendeanschluß 14 des Filters 1 und dem steuerbaren Schalter 18 eingefügt ist. Die Rolle und Eigenschaften des Filters 19 sind identisch zu dem des Filters 16, das bei der in der Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform eingesetzt wird, so daß eine wiederholte Beschreibung nicht erforderlich ist.

Wie bereits zuvor erwähnt, erfolgt der Bezug auf "Aufwärtsstrecke" und "Abwärtsstrecke" zum Zweck einer besseren Erklärung des Betriebs der Erfindung im Zusammenhang mit dem, was in Fig. 5 und 6 beschrieben ist, jedoch ist die vorliegende Erfindung keinesfalls hierauf beschränkt. Beispielsweise müßten bei Anwendung der Filterstruktur der vorliegenden Erfindung bei einer Mobilstation zum Erzielen von Walkie-Talkie-Funktionalitäten anschließend die Bezugnahme UPL für Aufwärtsstrecke und DNL für Abwärtsstrecke in den Fig. 1, 2 und 3 ausgetauscht werden.

Weiterhin ist zu beachten, daß obgleich die vorliegende Erfindung im Zusammenhang mit spezifischen Ausführungsformen beschrieben wurde, dies lediglich dem Zweck einer vollständigen und klaren Beschreibung dient, und hierdurch in keiner Weise die vorliegende Erfindung eingeschränkt ist, die durch die angefügten Patentansprüche definiert ist. Die Bezeichnungen in den Patentansprüchen dienen dem Zweck eines verbesserten Verständnisses und beschränken nicht den Schutzbereich der Patentansprüche.

#### Patentansprüche

1. Steuerbares Filter (1) zum Einfügen zwischen einer Antenne (2) auf der einen Seite und einem Empfänger (3) und einem Sender (4) auf der anderen Seite, mit einem ersten Anschluß (12), der zu der Antenne (2) führt, einem zweiten Anschluß (13), der zu dem Empfänger (3) führt, und einem dritten Anschluß (14), der zu dem Sender führt, derart, daß das steuerbare Filter (1) so steuerbar ist, daß es selektiv mindestens eine erste und

zweite Filtercharakteristik hinsichtlich der Frequenz zwischen dem ersten Anschluß (12) und dem zweiten Anschluß (13) aufweist.

2. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine dritte Filtercharakteristik zwischen dem ersten (12) und dritten Anschluß (14) gebildet ist, und daß die dritte Filtercharakteristik und die erste oder zweite Filtercharakteristik hinsichtlich der Frequenzen überlappen, die gemäß den Filtercharakteristiken passieren können. 5

3. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das steuerbare Filter (1) ein Duplexfilter (15) enthält, mit einem vierten (151), fünften (152) und sechsten (153) Anschluß, derart, daß das Duplexfilter (15) die erste Filtercharakteristik zwischen dem vierten (151) und fünften Anschluß (152) bildet und das Duplexfilter (15) die zweite Filtercharakteristik zwischen dem vierten (151) und sechsten Anschluß (153) bildet. 15

4. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der vierte Anschluß (151) des Duplexfilters (15) bei dem zweiten Anschluß (13) des steuerbaren Filters (1) vorgesehen ist. 20

5. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Filter (16) mit einer spezifizierten Charakteristik hinsichtlich der Frequenz mit dem dritten Anschluß (14) des steuerbaren Filters (1) verbunden ist und ein steuerbarer Schalter (17) zwischen dem ersten Anschluß (12) des steuerbaren Filters (1) und dem fünften (152) und sechsten (153) Anschluß 25 des Duplexfilters (15) sowie dem Filter (16) vorgesehen ist, derart, daß der steuerbare Schalter (17) zum selektiven Verbinden des ersten Anschlusses (12) mit entweder dem fünften Anschluß (152), dem sechsten Anschluß (153) und dem Filter (16) ausgebildet ist. 30

6. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Filter (16) eine Tiefpaßeigenschaft aufweist und daß das Duplexfilter (15) eine Bandpaßeigenschaft zwischen dem vierten (151) und dem fünften (152) Anschluß bildet und ebenfalls eine 40 Bandpaßeigenschaft zwischen dem vierten (151) und dem sechsten (153) Anschluß bildet.

7. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der vierte Anschluß (151) des Duplexfilters (15) bei dem ersten Anschluß (12) des steuerbaren Filters (1) vorgesehen ist. 45

8. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein steuerbarer Schalter (18) zwischen dem Duplexfilter (15) und dem zweiten und dritten Anschluß (13, 14) des steuerbaren Filters (1) vorgesehen ist, derart, daß das steuerbare Filter (18) ausgebildet ist zum

- selektiven Verbinden oder Abtrennen des fünften Anschlusses (152) und des zweiten Anschlusses (13),

- selektiven Verbinden oder Abtrennen des sechsten Anschlusses (153) und des zweiten Anschlusses (13), und

- selektiven Verbinden oder Abtrennen des sechsten Anschlusses (153) und des dritten Anschlusses (14). 60

9. Steuerbares Filter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Duplexfilter (15) eine Bandpaßeigenschaft zwischen dem vierten (151) und dem fünften (152) Anschluß bildet, und daß es ebenfalls eine Bandpaßeigenschaft zwischen dem vierten (151) und dem sechsten (153) Anschluß bildet. 65

10. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 7, dadurch

gekennzeichnet, daß ein Filter (19) mit einer spezifizierten Eigenschaft hinsichtlich der Frequenz mit dem dritten Anschluß (14) des steuerbaren Filters (1) verbunden ist und daß ein steuerbarer Schalter (18) zwischen dem Duplexfilter (15) einerseits und dem zweiten Anschluß (13) des steuerbaren Filters (1) und dem Filter (19) andererseits vorgesehen ist, derart, daß das steuerbare Filter (18) ausgebildet ist zum

- selektiven Verbinden oder Abtrennen des fünften Anschlusses (152) und des zweiten Anschlusses (13),

- selektiven Verbinden oder Abtrennen des sechsten Anschlusses (153) und des zweiten Anschlusses (13), und

- selektiven Verbinden oder Abtrennen des sechsten Anschlusses (153) und des Filters (19).

11. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Filter (19) eine Tiefpaßeigenschaft aufweist und daß das Duplexfilter (15) eine Bandpaßeigenschaft zwischen dem vierten (151) und dem fünften (152) Anschluß bildet und ebenso eine Bandpaßeigenschaft zwischen dem vierten (151) und dem sechsten (153) Anschluß bildet.

12. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 5 oder 8, oder einem Anspruch abhängig von dem Anspruch 5 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der steuerbare Schalter (17; 18) PIN-Dioden als steuerbares schaltbares Element enthält.

13. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 5 oder 8, oder einem Anspruch abhängig von dem Anspruch 5 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der steuerbare Schalter (17, 18) GaAs-Feldeffekttransistoren als steuerbare Schaltelemente enthält.

14. Steuerbares Filter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß es für eine Funktion in dem Frequenzbereich zwischen 500 MHz und 6000 MHz ausgebildet ist.

15. Steuerbares Filter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß es in dem Festteil eines schnurlosen Telefonsystems vorgesehen ist.

16. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es in dem Festteil eines schnurlosen Telefonsystems vorgesehen ist, daß eine dritte Filtercharakteristik zwischen dem ersten (12) und dem dritten Anschluß (14) vorgesehen ist und die dritte Filtercharakteristik und eine der ersten und zweiten Filtercharakteristik hinsichtlich der Frequenzen so überlappen, daß die Filtercharakteristiken ein Passieren ermöglichen, derart, daß die erste Filtercharakteristik einem Aufwärtsstrecken-Empfangsband zugeordnet ist, die zweite Filtercharakteristik einem Abwärtsstrecken-Empfangsband zugeordnet ist und die dritte Filtercharakteristik einem Abwärtsstrecken-Übertragungsband zugeordnet ist.

17. Steuerbares Filter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß es in einer mobilen Kommunikationseinrichtung eingesetzt ist.

18. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die mobile Kommunikationseinrichtung ein Mobiltelefon ist.

19. Steuerbares Filter (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es in einer mobilen Kommunikationseinrichtung vorgesehen ist, daß eine dritte Filtercharakteristik zwischen dem ersten (12) und dem dritten Anschluß (14) vorgesehen ist und daß die dritte Filtercharakteristik und eine der ersten oder zweiten Filtercharakteristiken hinsichtlich der Frequenzen so überlappen, daß die Filtercharakteristiken ein Passieren

ermöglichen, derart, daß die erste Filtercharakteristik  
einem Abwärtsstrecken-Empfangsband zugeordnet ist,  
die zweite Filtercharakteristik einem Aufwärtsstrecken-  
Empfangsband zugeordnet ist und die dritte Filter-  
charakteristik einem Aufwärtsstrecken-Übertragungs-  
band zugeordnet ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

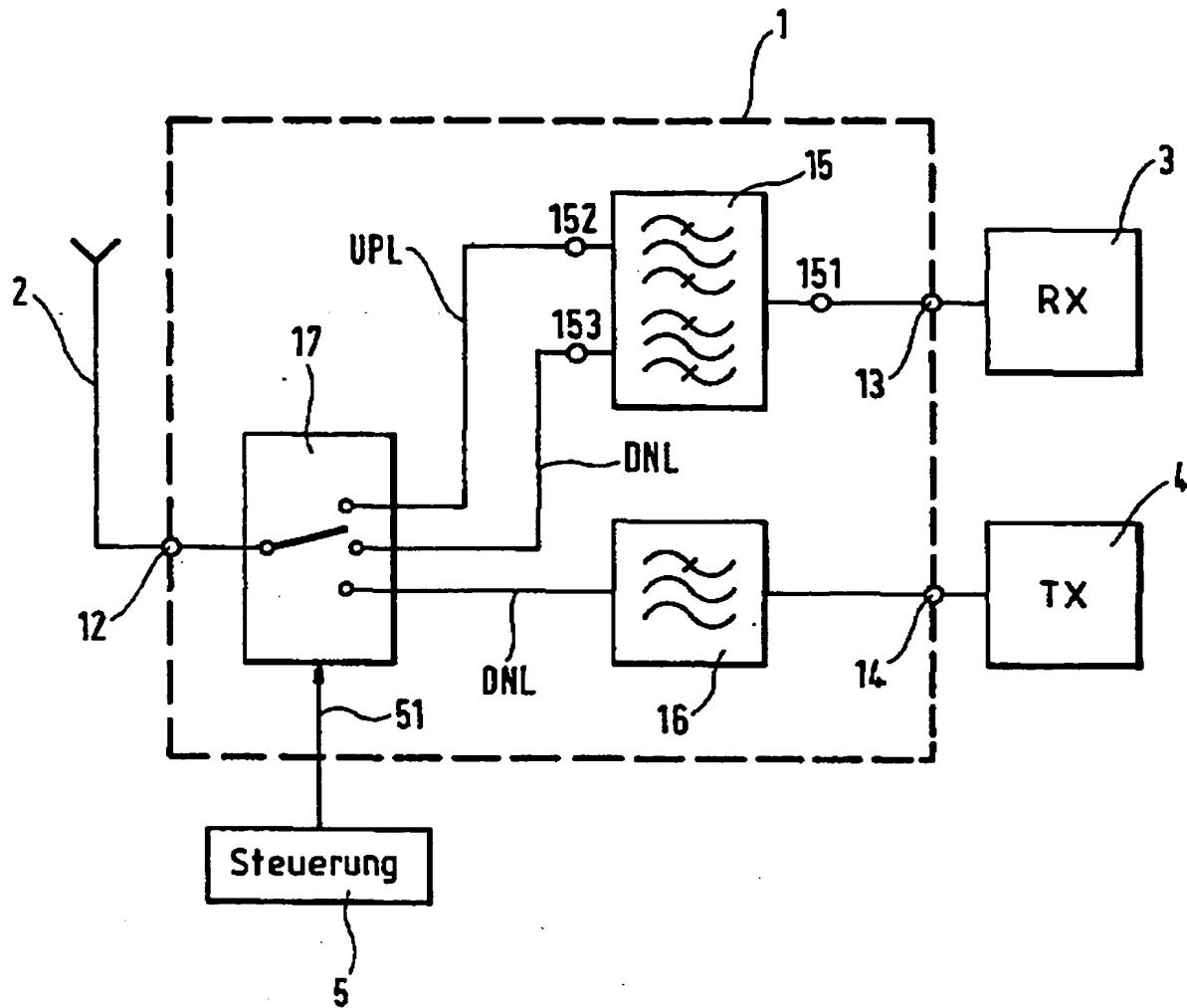


Fig. 1

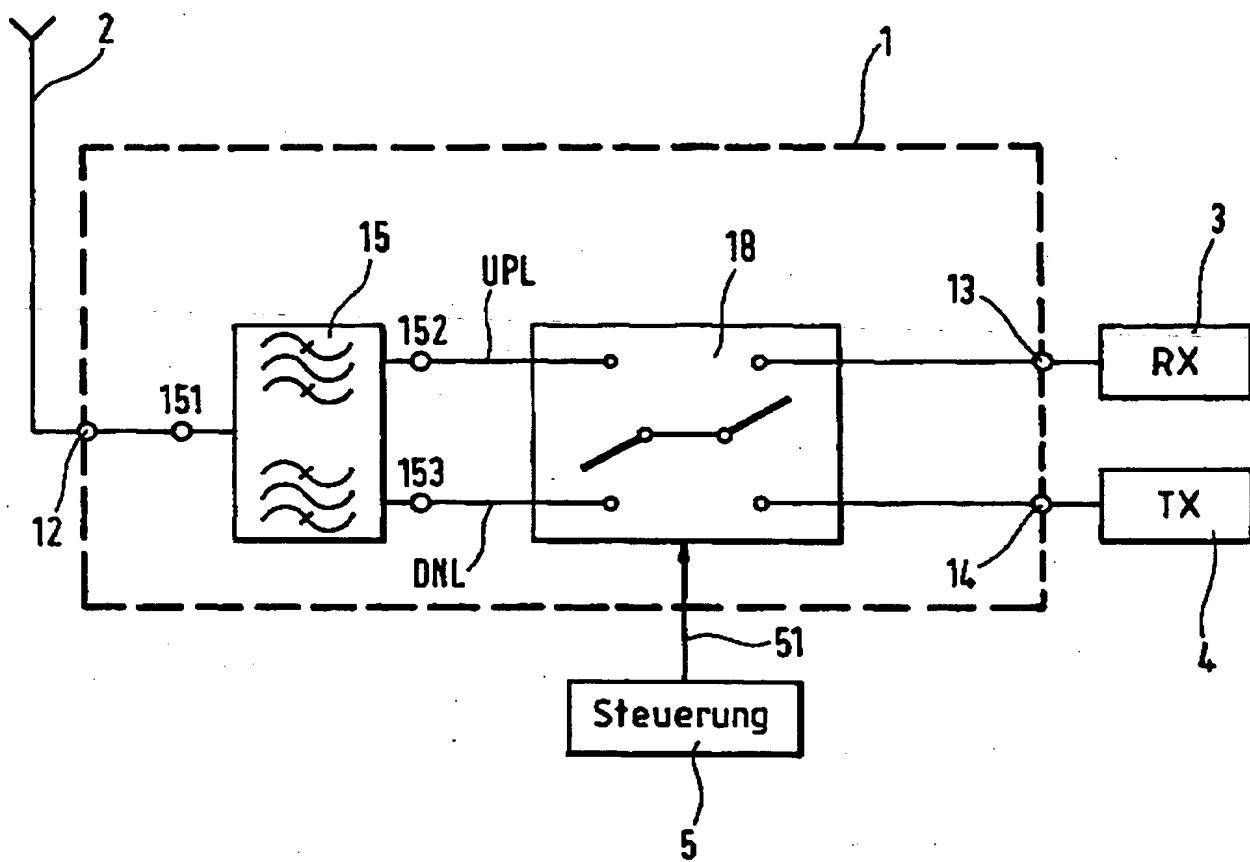


Fig. 2

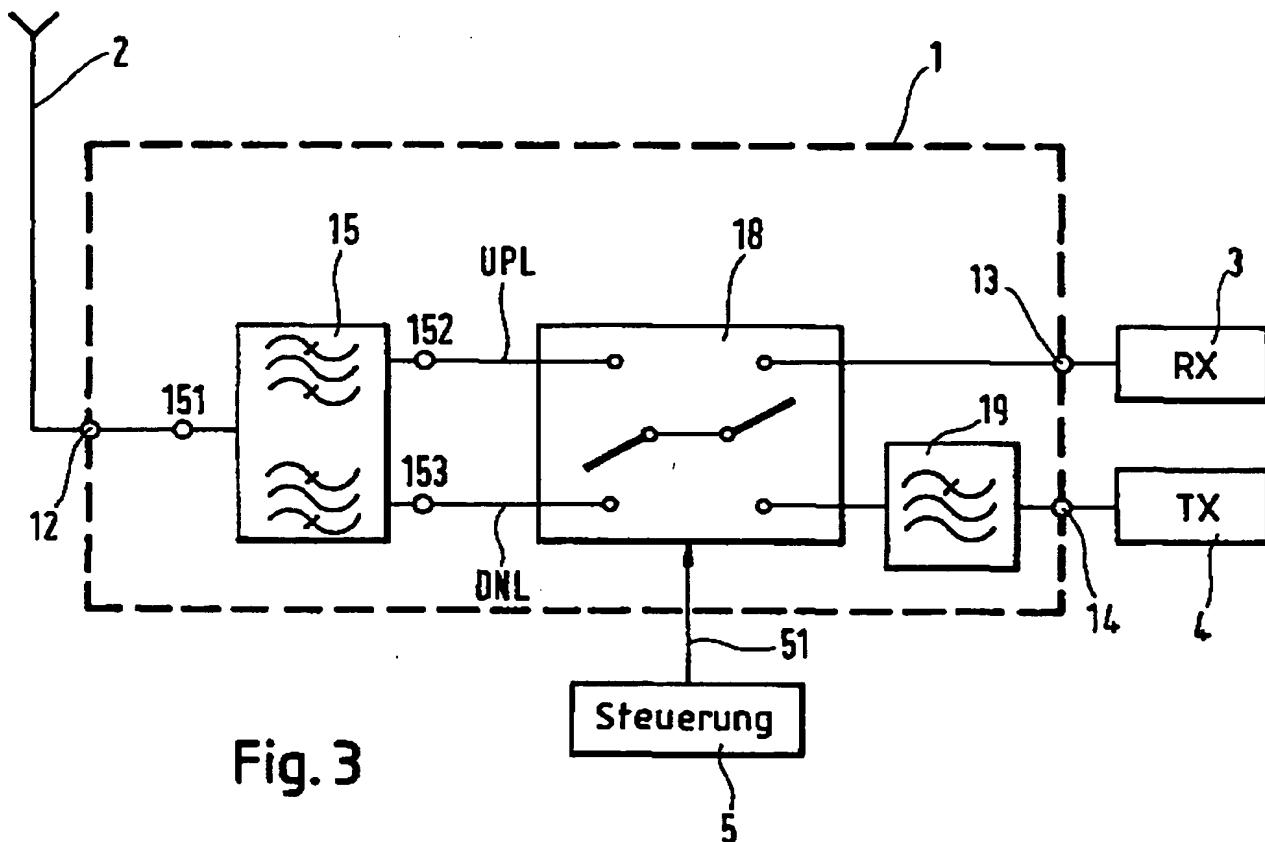


Fig. 3

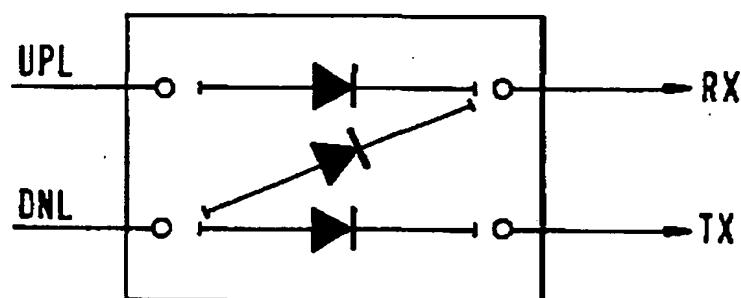


Fig. 4

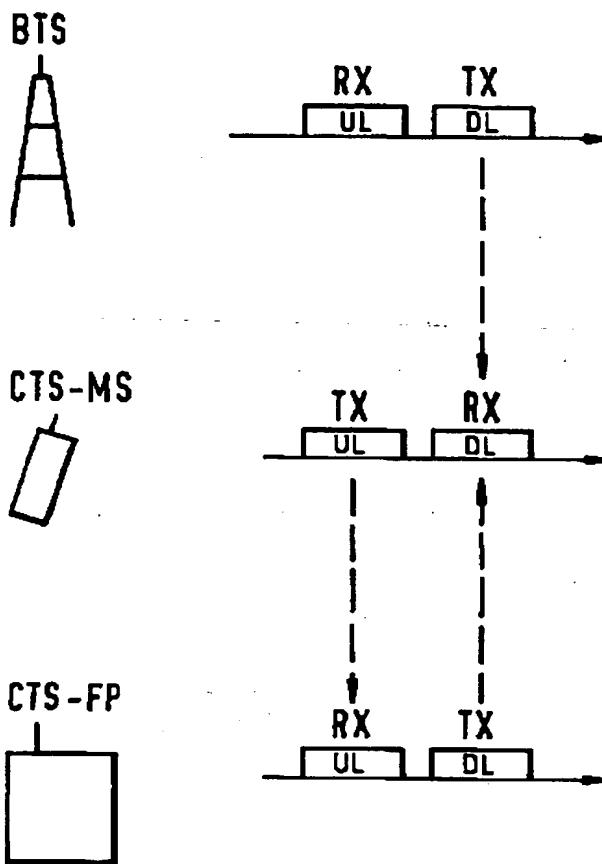


Fig. 5

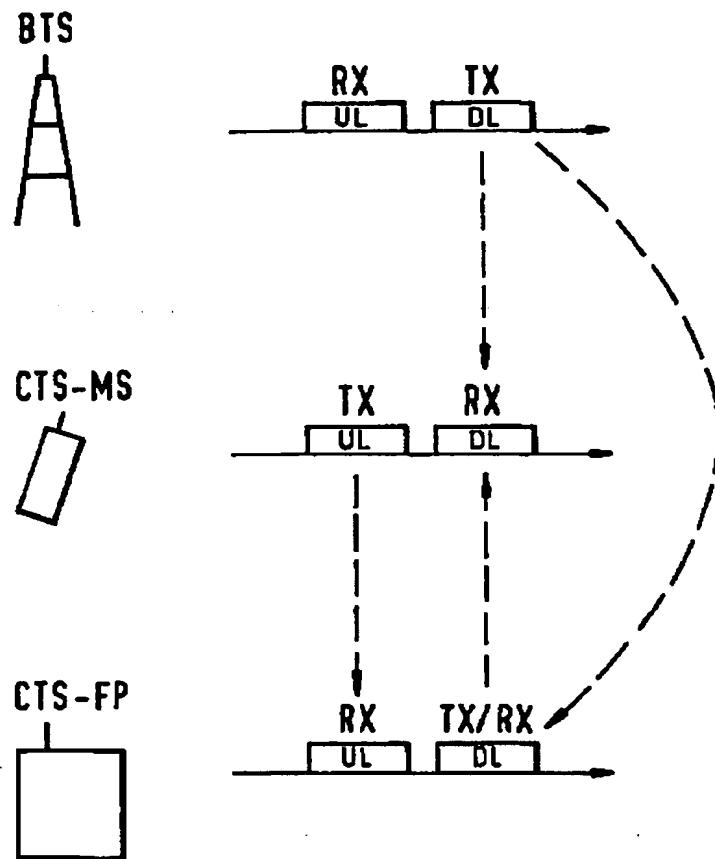


Fig. 6

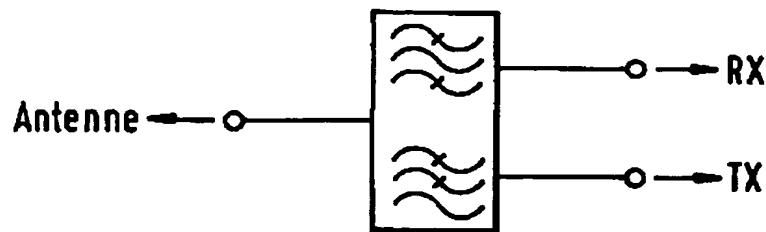


Fig. 7a

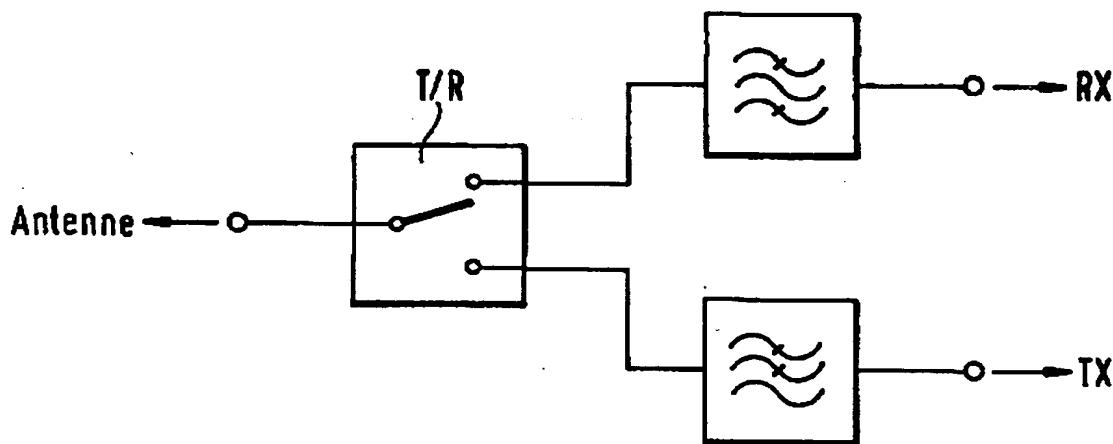


Fig. 7b

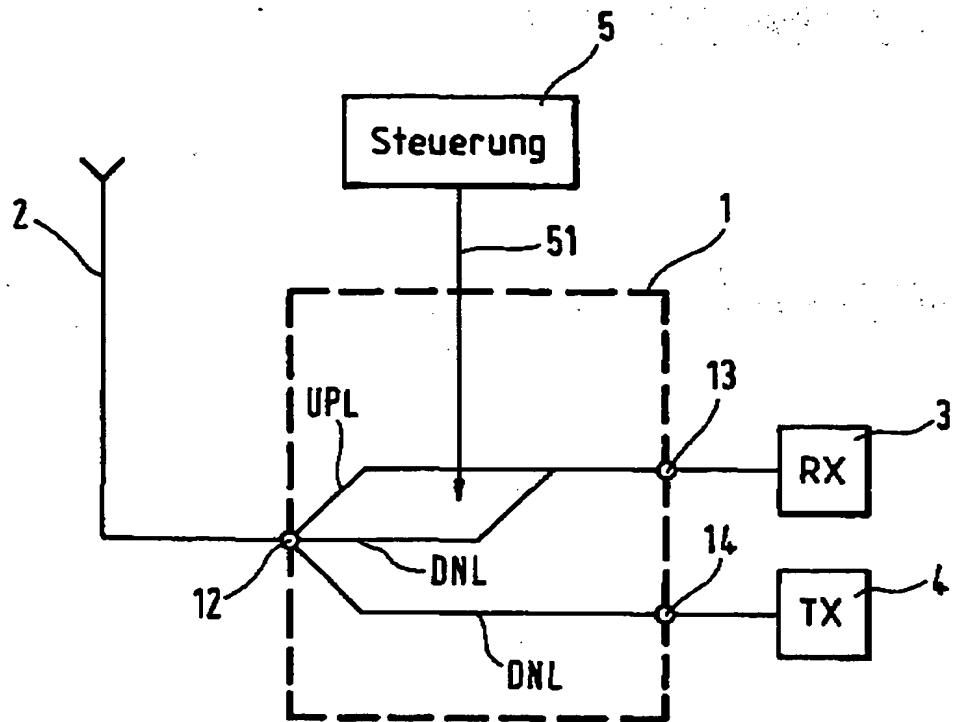


Fig. 8